

地熱発電利用グリーン水素製造実証プラントの建設完工、水素出荷を開始

弊社は株式会社大林組殿より受注した上記プラントをこの度完工し、7月18日大林組殿によるプラント運転開始・水素出荷式が行われ、複数の需要先に向けてグリーン水素の出荷が開始されました。なお式典には大分県知事を始めご協力頂いた地元関係者も多数参加されました。

本実証プラントは、大分地熱開発株式会社殿の協力を得て、大分県玖珠郡九重町に建設されました。地元の資源である地熱を活用してグリーン水素を製造し、地元の複数の需要先に対し水素を供給するという大林組殿のグリーン水素地産地消プロジェクトの一環として建設が意図されたものです。弊社は一昨年本プラントのEPCを受注し、昨秋より工事開始、今夏試運転を進めていたものです。

実証プラントスキーム図を図1に、プラントの全景を写真1に示します。以下その特徴を述べます。

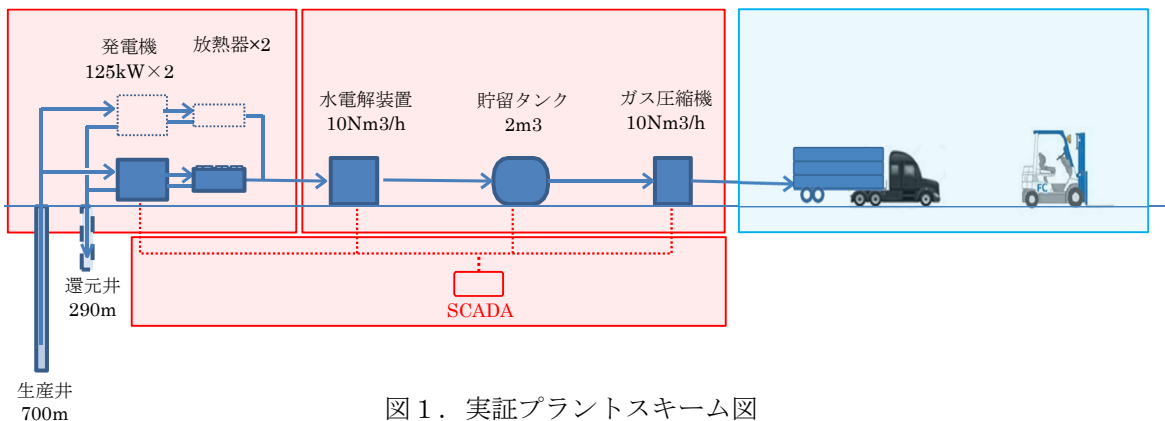


写真1. 地熱発電電力活用グリーン水素製造実証プラント全景



写真2. バイナリータービン発電装置

既存の地熱井戸を活用して発電しますが、周辺を含めた地熱資源への影響を最小化するため、生産井からの噴出蒸気と熱水は全量還元井に戻します。そのため発電方式はバイナリータービン発電を採用しています（写真2）。発電端出力は125kWで、将来もう1基増設できるようレイアウトされています。

発電機は逆潮無しで系統連系させているので、急激な負荷変動があっても逆潮しないような工夫を施しています。



写真3. 前置熱交換器

本井戸の特徴として蒸気と共に熱水の噴出が多いのでこの熱量も有効活用するため、噴出蒸気と熱水を一旦加圧熱水に変換するための前置熱交換器を設けています（写真3）。



写真4. PEM型水電解装置

地熱発電電力を用いての水素製造は水の電気分解で、PEM（固体高分子電解質膜）型水電解装置を採用しています。高純度水素が得やすいこと、維持管理が容易なこと、運転範囲が0～100%と広いことからPEM型を採用しました。製造量は最大10Nm³/hです（写真4）。



写真5. 三国・HBCメタルダイアフラム圧縮機

水電解で製造された水素は圧縮機で昇圧され、カードルやボンベに充填して出荷します。圧縮機はコンタミフリーなことと所要動力が少ないこと、保守費用が少ないことから三国・HBC製メタルダイアフラム圧縮機を用いています（写真5）。



写真6. 水素充填・出荷場

水素充填・出荷場において充填口近くで水素の品質がガスクロマトグラフで計測され、所定の品質が維持された水素が需要家に向けて出荷されます（写真6）。



写真7. DCS&PIMS操作卓

地熱発電・水素製造プラントはDCS～PLCの制御システムで制御・運転されますが、その上位にPIMS（Plant Information Management System）を置き、複数の運転モード（注1）を設けプラントの高度運用を図ります（操作室内写真7）。

(注1. 運転モード)

- ①水素製造量優先モード：指定した水素製造量を生産する運転モード。その時の水電解装置と全補機の総所要動力が地熱発電電力を上回る場合は買電力も使いつつ水素製造する。
なお本モードには付加機能として、容器運搬車両の現在位置情報に基づき、プラントサイト到着時即出荷（Just in Time 生産）できるよう水素製造量を自動設定することもできる機能を持つ。
- ②水素グリーン度優先モード：出荷する水素のグリーン度が指定した値となるよう、水素製造量を調節して、系統電力からの買電電力を許容値内に維持する運転モード
- ③コストミニマムモード：水素の製造コストが最小となるよう、周辺機器を含めた水素製造装置の効率が最大となる運転点での運転モード

三国機械はここ数年来脱炭素を始めとするエネルギー・環境関連問題に注力していますが本プロジェクトの受注と完工で一層の弾みをつけて、ユーザー様と共にこれら問題に取り組んでいるところです。